

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-267111

(43)Date of publication of application : 09.10.1998

(51)Int.Cl.

F16H 55/17

F02B 61/06

F02D 1/04

F16D 1/06

F16H 55/06

(21)Application number : 09-090252

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 25.03.1997

(72)Inventor : KOBAYASHI KAZUYUKI

KAWACHI KOKICHI

NAKAMURA SHOGO

## (54) GEAR DRIVE DEVICE AND GOVERNOR DRIVE GEAR

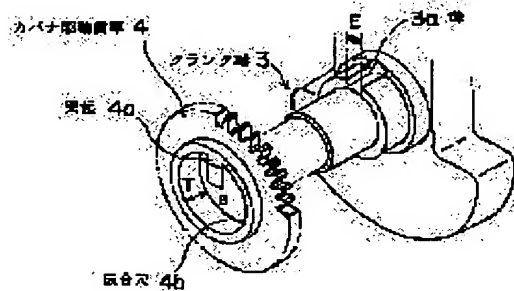
(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate assembly by setting the lateral dimension of a synthetic resin-made projection provide don a drive gear in such a manner that the projection is tightened and fitted in a groove of a drive shaft due to thermal expansion at the time of operation.

SOLUTION: In a governor drive gear 4 made of a synthetic resin material, a keylike projection 4a is formed at the time of molding in a hole 4b in which it is fitted in a crank shaft 3. Moreover, a groove 3a is formed in the crank shaft 3 made of a steel material by machining. Here, the width E of the groove 3a is +0.024 mm to +0.050 mm for the reference dimension, and the width e of the projection 4a is 0 to 0.010 mm for the reference dimension.

Consequently, it is fitted loosely at the time of assembly at a normal temperature, and the projection 4a made of a synthetic resin material which has a large coefficient of thermal expansion is expanded at the time of operation when the ambient temperature rises and is fitted tightly. Consequently, the assembly becomes very easy, and assembly man-hour is reduced. On the

other hand, the generation of noise is prevented due to tight fitting at the time of operation, and the occurrence of galling in a meshing part and the occurrence of wear of fitting faces can be avoided.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-267111

(43) 公開日 平成10年(1998)10月9日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
F 1 6 H 55/17		F 1 6 H 55/17 A
F 0 2 B 61/06		F 0 2 B 61/06 A
F 0 2 D 1/04		F 0 2 D 1/04 H
F 1 6 D 1/06		F 1 6 H 55/06
F 1 6 H 55/06		F 1 6 D 1/06 F
審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 6 頁)		

(21) 出願番号 特願平9-90252

(22) 出願日 平成9年(1997)3月25日

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 小林 和之

名古屋市中村区岩塚町字高道1番地 三菱  
重工業株式会社名古屋機器製作所内

(72) 発明者 河内 弘吉

名古屋市中村区岩塚町字高道1番地 三菱  
重工業株式会社名古屋機器製作所内

(72) 発明者 中村 彰吾

名古屋市中村区岩塚町字高道1番地 三菱  
重工業株式会社名古屋機器製作所内

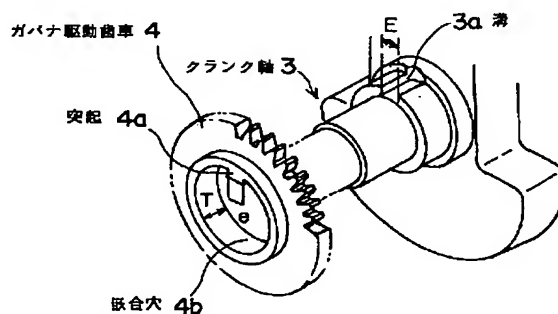
(74) 代理人 弁理士 高橋 昌久 (外1名)

(54) 【発明の名称】 歯車駆動装置及びガバナ駆動歯車

(57) 【要約】

【課題】 ガバナ駆動歯車装置等の比較的駆動トルクの小さい歯車駆動装置において、駆動軸とこれに嵌合される駆動歯車との組立時には緩い嵌め合いとして組立てを容易にし、運転時には隙間の無い締まり嵌め状態を保持して騒音を低減し、耐久性を向上せしめる。

【解決手段】 駆動軸に嵌合される駆動歯車に加わる負荷トルクが比較的小さい歯車駆動装置において、前記駆動軸に、前記駆動歯車が嵌合される嵌合軸部に、その軸線方向に平行な溝を形成し、前記駆動歯車は、前記駆動軸よりも大きい熱膨張係数を有する合成樹脂材料にて構成されるとともに、前記嵌合軸部に嵌合される嵌合穴の内周に前記溝に嵌合される突起が設けられ、さらに前記突起の幅方向寸法が歯車装置の運転時における前記ケーシング内の温度上昇による熱膨張によって前記溝に締まり嵌め状態となる寸法に設定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンのクランク軸等の鉄系材料からなる駆動軸に嵌合された駆動歯車からこれに噛合される従動歯車を介して、該従動歯車に連結されるガバナ装置等の被駆動装置を駆動するように構成されて、クランクケース等のケーシング内に収納された歯車駆動装置において、

前記駆動軸は、前記駆動歯車が嵌合される嵌合軸部に、その軸線方向に平行な溝が形成されてなり、また、前記従動歯車は、前記駆動軸よりも大きい熱膨張係数を有する合成樹脂材料にて構成されるとともに、前記嵌合軸部に嵌合される嵌合穴の内周に前記溝に嵌合される突起が設けられてなり、さらに前記突起の幅方向寸法が歯車装置の運転時における前記ケーシング内の温度上昇による熱膨張によって前記溝に締まり嵌め状態となる寸法に設定されたことを特徴とする歯車駆動装置。

【請求項2】 エンジンのクランク軸等の鉄系材料からなる駆動軸に嵌合された駆動歯車からこれに噛合される従動歯車を介して、該従動歯車に連結されるガバナ装置等の被駆動装置を駆動するように構成されて、クランク

ケース等のケーシング内に収納された歯車駆動装置において、前記駆動軸は、前記駆動歯車が嵌合される嵌合軸部に、その軸線方向に平行な溝が形成されてなり、前記駆動歯車は、耐摩耗性樹脂材料から成り、前記従動歯車と噛合される外歯歯車部と、形状記憶樹脂材からなり、外周が該外歯歯車部の内周に固着されて、内周の嵌合穴には前記駆動歯車の溝に嵌合される突起が形成された内筒とより成り、前記突起を前記歯車装置の運転時における前記ケーシングの温度による記憶形状への復帰によって、該突起の幅方向が前記溝に締まり嵌め状態となる寸法形状に設定してなることを特徴とする歯車駆動装置。

【請求項3】 前記駆動歯車を、前記駆動軸を支持する軸受と該駆動軸の段部との間に設置し、該駆動歯車の内周嵌合部の軸線方向長さを前記歯車駆動装置の運転時におけるケーシング内の温度上昇による熱膨張によって前記軸受に対する軸線方向のサイドクリアランスが適正值となる寸法に設定してなることを特徴とする請求項1又は2記載の歯車駆動装置。

【請求項4】 エンジンのクランク軸等の鉄系材料からなる駆動軸に嵌合されたガバナ駆動歯車からこれに噛合される従動歯車を介して、該従動歯車に連結されるガバナ装置を駆動するように構成されて、クランクケースに収納されたガバナ駆動歯車装置において、

前記ガバナ駆動歯車は、前記駆動軸よりも大きい熱膨張係数を有する合成樹脂材料にて構成されるとともに、前記嵌合軸部に嵌合される嵌合穴の内周に前記溝に嵌合される突起が設けられてなり、前記突起の幅方向寸法が歯車装置の運転時における前記ケーシング内の温度上昇による熱膨張によって前記溝に締まり嵌め状態となる寸法

に設定されたことを特徴とするエンジンのガバナ駆動歯車。

【請求項5】 エンジンのクランク軸等鉄系材料からなる駆動軸に嵌合されたガバナ駆動歯車からこれに噛合される従動歯車を介して、該従動歯車に連結されるガバナ装置を駆動するように構成されて、クランクケースに収納されたガバナ駆動歯車装置において、

前記ガバナ駆動歯車は、耐摩耗性樹脂材料から成り、前記従動歯車と噛合される外歯歯車部と、形状記憶樹脂材からなり、外周が該外歯歯車部の内周に固着されて、内周の嵌合穴には前記駆動歯車の溝に嵌合される突起が形成された内筒とより成り、前記突起を前記ガバナ駆動歯車装置の運転時における前記ケーシングの温度による記憶形状への復帰によって、該突起の幅方向が前記溝に締まり嵌め状態となる寸法形状に設定してなることを特徴とする請求項4記載のエンジンのガバナ駆動歯車。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はエンジンのガバナ装置を駆動するガバナ駆動歯車装置等、駆動トルクが比較的小さく、運転時に常温よりもある程度温度上昇がある雰囲気中で運転される歯車駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】汎用エンジンのガバナ装置の駆動歯車は、一般にクランク軸にキーを設け、内径にキー溝を設けたガバナ駆動歯車を前記クランク軸に圧入し、キーにて回転止めを施している。しかしながら、かかる構成のものは機械加工部分が多く、多大な加工工数を要し、また、クランク軸にガバナ駆動歯車を組み付ける際、歯車を加熱することを要する場合は、組立てにより多くの工数を要する。

【0003】前記のように加工工数が低減可能な考察として、実開昭63-123858号及び実開昭57-145823号の考察が提案されている。実開昭63-123858号の考察は、図5及び図6に示すように、クランク軸51にその軸心線に平行な溝Bを設け、該クランク軸51に嵌合される焼結成形歯車50の内周に、前記溝Bに対応する突起Aを焼結と同時成形して設け、両者を組み合わせるものである。このように、前記歯車50がタイミングギヤの場合は、カム軸（図示省略）に伝達する駆動トルクが大きいことから、前記焼結成形歯車Bとクランク軸51との嵌合は締まり嵌め、つまりタイトな設定とせざるを得ない。

【0004】また、実開昭57-145823号の考察は、クランク軸1にキー溝状の溝を設けるとともに、該クランク軸1に嵌合される回転体3の内周に、前記溝2に嵌合される突起5を一体に成形して両者を締まり嵌めにて組立てている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】かかる従来技術におい

ては、歯車50をあるいは回転体3をクランク軸51あるいは1に圧入するか、ナットあるいはスナップリングで止める手段を施すことにより、クランク軸方向に前記歯車50等を固定する手段が必要となり部品点数が多くなる。

【0006】また、かかる従来技術においては、歯車側を突起、軸側を溝の組合わせにおいての嵌合であるため、その組立てを容易とするためには歯車側とクランク軸側とは緩い嵌合（ルーズな嵌合）とすることが必須であるが、かかる嵌合では軸方向、つまり周方向のすきまによって運転中に振動や騒音が生じやすい。このため、かかる振動騒音防止のためにはクランク軸と歯車との嵌合は締まり嵌めとするほうが好ましいが、この場合は、歯車の材料は縦弾性率11,000Kg/mm<sup>2</sup>以上の金属系に限定されるため、組立てに多くの手数がかかる。

【0007】本発明は、かかる従来技術の課題に鑑み、ガバナ駆動歯車装置等の比較的駆動トルクの小さい歯車駆動装置において、駆動軸とこれに嵌合される駆動歯車との組立時には緩い嵌め合いとして組立てを容易にし、運転時には隙間の無い締まり嵌め状態を保持して振動、騒音を低減し、耐久性を向上せしめることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明はかかる課題を解決するために、第1発明として、エンジンのクランク軸等の鉄系材料からなる駆動軸に嵌合された駆動歯車からこれに啮合される従動歯車を介して、該従動歯車に連結されるガバナ装置等の被駆動装置を駆動するように構成されて、クランクケース等のケーシング内に収納された歯車駆動装置において、前記駆動軸は、前記駆動歯車が嵌合される嵌合軸部に、その軸線方向に平行な溝が形成されてなり、また、前記駆動歯車は、前記駆動軸よりも大きい熱膨張係数を有する合成樹脂材料にて構成されるとともに、前記嵌合軸部に嵌合される嵌合穴の内周に前記溝に嵌合される突起が設けられてなり、さらに前記突起の幅方向寸法が歯車装置の運転時における前記ケーシング内の温度上昇による熱膨張によって前記溝に締まり嵌め状態となる寸法に設定されたことを特徴とする歯車駆動装置及びこれのガバナ駆動装置用ガバナ駆動歯車を提案する。

【0009】かかる発明によれば、ガバナ駆動歯車を構成する合成樹脂材料は、駆動軸を構成する鉄系材料に較べて最大で8倍程度と熱膨張係数が大きいため、歯車駆動装置の運転時にその近傍の温度が上昇すると、駆動歯車の駆動軸への嵌合穴に設けられた突起と該突起が嵌合される駆動軸に設けられた溝との幅方向、つまり周方向の変形量は凸側の駆動歯車側の方が凹側の駆動軸側よりも大きくなり、前記突起と溝との幅方向隙間が縮小される。

【0010】従って、かかる発明においては、駆動歯車を駆動軸に組み付ける際の常温での組立て時における前記突起と溝との隙間を、運転時における歯車駆動装置近傍の温度上昇量に対応する前記縮小量に相当する量だけ大きく採って緩い嵌め合いとしている。これにより駆動歯車と駆動軸との組立てはきわめて容易となり、組立工数が低減される。

【0011】一方、歯車駆動装置の運転時においては前記のように該歯車駆動装置の温度上昇により前記突起と溝との隙間が前記縮小量に相当する量を減少し、その結果、運転中には両者は隙間の無い締まり嵌め（タイトな嵌合）となる。これにより、運転時における振動や騒音の発生が低減されるとともに、前記隙間に起因する歯車の噛み合い部のかじりの発生や突起の嵌合面の摩耗等の事故の発生が防止される。

【0012】また、第2発明として、前記前記駆動歯車が、耐摩耗性樹脂材料から成り、前記従動歯車と啮合される外歯歯車部と、形状記憶樹脂材からなり、外周が該外歯歯車部の内周に固着されて、内周の嵌合穴には前記駆動歯車の溝に嵌合される突起が形成された内筒とより成り、前記突起を前記歯車装置の運転時における前記ケーシングの温度による記憶形状への復帰によって、該突起の幅方向が前記溝に締まり嵌め状態となる寸法形状に設定してなる歯車駆動装置及びガバナ駆動装置のガバナ駆動歯車を提案する。

【0013】かかる第2発明によれば、形状記憶樹脂材からなる駆動歯車の内筒の嵌合穴に設けられた該駆動歯車の突起を、該内筒の成形時に駆動軸に設けられた溝と締まり嵌めになるように成形し、該形状記憶樹脂のガラス転移点を越えた温度において、前記溝に緩い嵌め合い（ルーズな嵌め合い）となるように拘束して冷却し、凍結する。

【0014】この拘束状態は常温においても保持されているので、駆動歯車を駆動軸へ組み付ける際には、幅方向の隙間を有する締まり嵌めとなり、容易に組立てができる。歯車駆動装置の運転時においては、該装置の近傍の温度が上昇し、ガラス転移点を越えると、前記突起は成形時の記憶形状に戻ろうとするため、突起と溝との前記隙間が無くなり、締まり嵌め（タイトな嵌合）となる。かかる締まり嵌めへの移行により騒音の発生が回避される。

【0015】かかる発明においては、突起が形状記憶樹脂で成形されているので、運転時の温度が該形状記憶樹脂のガラス転移点を越えてさえいれば、運転時に確実に元の記憶形状に戻るため、運転温度が変動しても隙間の再生は無く、締まり嵌めの状態が正確に得られる。

【0016】さらに本発明の第3発明は、前記駆動歯車を、前記駆動軸を支持する軸受と該駆動軸の段部との間に設置し、該駆動歯車の内周嵌合部の軸線方向長さを前記歯車駆動装置の運転時におけるケーシング内の温度上

昇による熱膨張によって前記軸受に対する軸線方向のサイドクリアランスが適正值となる寸法に設定して構成される。

【0017】かかる第3発明によれば、合成樹脂材料からなる駆動歯車を駆動軸の段部と軸受との間に組み付ける際の駆動歯車の軸線方向長さを、運転中における熱膨張による伸長を見込んだ寸法に選択的に設定することにより、軸受のサイドクリアランスを自動的に調整することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の好適な実施例を例示的に詳しく説明する。但し、この実施例に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は特に特定の記載がないかぎり、この発明の範囲をそれに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

【0019】図1は本発明の実施形態に係る汎用エンジンのガバナ駆動歯車装置の要部縦断面図、図2はガバナ駆動歯車取付部の要部斜視図である。

【0020】図1～図2において、1はクランクケース、2は該クランクケース1を覆蓋するクランクケース蓋である。3はクランク軸で、前記クランクケース1とクランクケース蓋2に軸受21を介して支持されている。3aは前記クランク軸3に設けられた溝である。4はガバナ駆動歯車であり、4aは該ガバナ駆動歯車に設けられた突起である。

【0021】30はガバナ装置、5は該ガバナ装置30のガバナ軸で、クランクケース蓋2に固設されている。6は該ガバナ軸5に相対回転自在に挿設されたガバナ歯車、7は該ガバナ歯車にピン止めされて半径方向に回転自由に支えられた複数のガバナ重錘である。前記ガバナ装置30において、前記ガバナ歯車4によりガバナ歯車6が回転せしめられると、ガバナ重錘7は遠心力により\*

クランク軸（鉄系材料）： $\alpha_1 = (1.1 \sim 1.5) \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$

ガバナ駆動歯車（合成樹脂材料）： $\alpha_2 = (2 \sim 10) \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$

突起： $e = 0 \sim 0.010$

であり、組立時の最大隙間： $\delta = 0.024 + 0.010 = 0.034 \text{ mm}$

【0026】ここで前記熱膨張係数 $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ を、

クランク軸： $\alpha_1 = 1.3 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$

ガバナ駆動歯車 $\alpha_2 = 8 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$

とし、エンジンの運転時と組立時におけるガバナ駆動歯車4の周囲温度差 $t = 100^\circ\text{C}$ とすると、クランク軸3の溝3aの幅Eと、これに嵌合されるガバナ駆動歯車4の突起4aの幅eとの間における前記温度差による隙間の縮小量 $\Delta S$ は（E、eの基準寸法 $S = 5 \text{ mm}$ とする）  
 $\Delta S = e - E = (\alpha_2 + \alpha_1) \times S \times t$   
 $= (8 - 1.03) \times 10^{-5} \times 5 \times 100$   
 $= 0.0335 \text{ mm}$

【0027】ところで、前記のように、E及びeの寸法公差は、

溝： $E = +0.024 \sim +0.0050$

\* 該重錘7側が外方に広がり、ガバナ重錘7と反対側の爪が前記遠心力に比例した押力でガバナ移動筒8を押し出す。該移動筒8の移動により、アーム10の先端が押されて、取出軸9を回転させ、これによってガバナトルクがクランクケース1の外側へ伝達され、図示省略の気化器のスロットル弁の開閉を調整し、エンジンの回転数の上限が制御される。

【0022】前記ガバナ歯車6及びガバナ駆動歯車4は、合成樹脂の成形品から構成されている。かかる合成樹脂材としては、クランク軸3の材料である鋼材よりも熱膨張率の大きい材料とし、フェノール系樹脂材料が好適である。

【0023】前記合成樹脂材料からなるガバナ駆動歯車4は、図2に示すように、前記クランク軸3への嵌合穴4bにキー状の突起4aが成形時に形成される。また、鋼材からなるクランク軸3には、前記突起4aが嵌合する溝3aが機械加工により形成される。

【0024】そして、前記クランク軸3の溝3aとガバナ駆動歯車4の突起とは該ガバナ駆動歯車4が合成樹脂材料から成るため、常温時における組立時において、溝3aの幅Eが好ましくは、 $S = 5 \text{ mm}$ 程度において、基準寸法に対し、 $+0.024 \text{ mm} \sim +0.050 \text{ mm}$ 突起4aの幅eが前記基準寸法Sに対し、 $0 \sim 0.010 \text{ mm}$ 程度の緩い（ルーズな）嵌め合いにて嵌合され、周囲温度が上昇する運転時において、熱膨張率の大きい側の合成樹脂材料製ガバナ駆動歯車4の突起4aが伸長して嵌め合いが固く（タイトな）なるようにしている。

【0025】かかる構成からなるガバナ駆動歯車装置を備えた汎用エンジンの運転時には、ガバナ駆動歯車4の近傍の温度は $70^\circ\text{C} \sim 140^\circ\text{C}$ に上昇する。然るにクランク軸3を構成する鉄系材料及びガバナ駆動歯車4を構成する合成樹脂材料の熱膨張係数 $\alpha$ は次の通りである。

【0028】従って、運転時におけるガバナ駆動歯車4の突起4aとクランク軸3の溝3aとの隙間の縮小量 $\Delta S$ は前記のように $\Delta S = 0.0335 \text{ mm}$ であり、 $\Delta S = 0.034 \text{ mm}$ と略等しくなり、エンジンの運転時にはこれにより、ガバナ駆動歯車4の突起4aとクランク軸3の溝3aとを組立時に緩い（ルーズな）嵌合（例えば、前記のように最大隙間 $\delta = 0.034 \text{ mm}$ 程度）としても、運転時には、温度上昇によってこの隙間がほぼゼロの嵌合あるいは若干の締め合いとなり、いわゆるタイトな嵌め合いが得られる。

【0029】従って、かかる実施形態によれば、カム軸駆動歯車をクランク軸に組立る際には緩い嵌合とするこ

とができるので、組立がきわめて容易となり、組立工数が低減される。

【0030】一方、運転時においては、合成樹脂材料からなるガバナ駆動歯車4と鋼材等の鉄系材料からなるクランク軸3との熱膨張係数の差により上記隙間が縮小されて両者がタイトな嵌合となるので、運転時の騒音の発生が防止されるとともに、前記隙間に起因するガバナ駆動歯車4と従動側のガバナ歯車6との噛み合い部のかじりの発生や、突起4aの溝3aへの嵌合面の摩耗の発生が回避される。

【0031】また、図2に示すように側端面がクランク軸3の段部3bに当接されるガバナ駆動歯車4のクランク軸3への嵌合部の長さTを常温での組立時において、エンジン運転時の温度上昇（例えば前記 $t=1,000^{\circ}\text{C}$ ）による熱膨張を見込み、図1に示すように運転時において軸受21とクランク軸3との間の軸受側隙間Sが適正な値になるような寸法に設定しておけば、上記側隙間Sの自動調整が可能となる。

【0032】図3～図4は本発明の第2実施形態を示し、図3はガバナ駆動歯車の縦断面図、図4はガバナ駆動歯車の正面図である。尚、かかるガバナ駆動歯車の取付部近傍は図1に示す第1実施形態と同一であるので、図示省略する。図3～図4において14はガバナ駆動歯車であり、15は該ガバナ駆動歯車14を構成する外周側の外周歯車、16は該ガバナ駆動歯車14の内筒である。16aは内筒16に設けられたキー状の突起である。前記外周歯車15は耐摩耗性を有するフェノール系樹脂等の合成樹脂材料、内筒16は形状記憶ポリマー材とし、両者は外周嵌合面161にて嵌着されて複合成形により同時に成形される。

【0033】前記内筒16の材料である形状記憶ポリマーは、例えば、ビニール芳香族化合物の単独重合体、ビニール芳香族化合物と他のビニール芳香族化合物の共重合体、ビニール芳香族化合物と共役ジエン化合物の共重合体とからなる重合体ブロックと、ブタジエンの単独重合体と他の共役ジエン化合物の共重合体との重合体ブロックとを合わせたブロック共重合体、非晶質ポリエステルと結晶性芳香族ポリエステルとのブロック非晶質共重合体、熱可塑性ポリウレタンとポリエチレンとエチレン系共重合体との熱可塑性樹脂組成物等がある。そして、かかる形状記憶形状ポリマー材は、いずれも使用温度（かかるガバナ駆動歯車14では、前記のように運転時の温度上昇 $70^{\circ}\text{C}\sim 140^{\circ}\text{C}$ ）と材料の強度とを選別して採用する。

【0034】内筒16に設けられた前記突起16aは、前記成形加工時に図4の破線で示した形状、つまり記憶形状に成形され、ガラス転移点温度を超えた温度において、図4の実線に示した形状に拘束した状態で冷却し、凍結する。常温では凍結したままの状態、つまり図4の実線の状態を維持しているため、ガバナ駆動歯車14は

クランク軸3の所定位置つまり溝3a（図1、2参照）内に容易に取組むことができる。しかして、エンジンを運転し、クランクケース1内の温度が上昇して内筒16を構成する形状記憶ポリマーのガラス転移点を超える、内筒16の突起16aは破線で示した記憶形状に戻ろうとするために、該突起16aとクランク軸の溝3aとの間に締まり圧力が生じて締まり嵌めとなる。これにより、ガバナ駆動歯車14はその回転方向において確実に固定され、エンジンの運転中、つまりガバナ駆動歯車14の周囲温度クランク室温： $70\sim 140^{\circ}\text{C}$ においては、クランク軸3とガバナ歯車突起部14aの嵌合はタイトとなるため、回転方向の隙間による騒音の発生はない。

【0035】以上の実施形態は、汎用エンジンのガバナ駆動歯車装置について述べたが、本発明はこれに限らず、エンジンのポンプ駆動歯車装置、回転計駆動歯車装置等、駆動トルクが比較的小さく、運転時に常温よりもある程度温度上昇がある雰囲気中で運転される歯車装置に適用できる。

【0036】

【発明の効果】以上の記載のごとく、請求項1及び3の発明によれば、合成樹脂材料からなる駆動歯車を駆動軸に組み付ける際の常温での組立て時における前記突起と溝との隙間を、運転時における歯車駆動装置近傍の温度上昇量に対応する前記縮小量に相当する量だけ大きく採って緩い嵌め合いとすることができる。これにより、駆動歯車と駆動軸との組立ては極めて容易となり、組立工数の低減が実現でき、製造コストが低減される。

【0037】また、歯車駆動装置の運転時においては、前記のように該歯車駆動装置の温度上昇により、前記突起と溝との隙間が前記縮小量に相当する量だけ減少し、その結果、運転中には両者は隙間の無い締まり嵌めとなる。

【0038】これにより運転時における振動及び騒音の発生が低減されるとともに、前記隙間に起因する歯車の噛み合い部のかじりの発生や突起の嵌合面の摩耗等の事故発生を防止することができる。

【0039】また、請求項2及び3の発明によれば、駆動軸の溝に嵌合される突起が形状記憶樹脂で成形されているので、運転時の温度が該形状記憶樹脂のガラス転移点を超えてさえいれば、運転時に確実に元の記憶形状に戻るため、運転温度が変動しても隙間の再生は無く、締まり嵌めの状態が正確に得られる。

【0040】さらに請求項4の発明によれば、合成樹脂材料から成る駆動歯車を駆動軸の段部と軸受との間に組み付ける際の駆動歯車の軸線方向長さを、運転中における熱膨張による伸長を見込んだ寸法に選択的に設定することにより、軸受のサイドクリアランスを自動的に適正値に調整することができる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【図1】本発明の第1実施形態に係る汎用エンジンのガバナ駆動歯車装置の要部縦断面図である。

【図2】上記第1実施形態におけるガバナ駆動歯車取付部の要部斜視図である。

【図3】本発明の第2実施形態に係る汎用エンジンのガバナ駆動歯車の縦断面図である。

【図4】上記第2実施形態におけるガバナ駆動歯車の正面図である。

【図5】従来技術に係る汎用エンジンのガバナ駆動歯車の正面図である。

【図6】上記従来技術におけるガバナ駆動歯車の取付部側面図である。

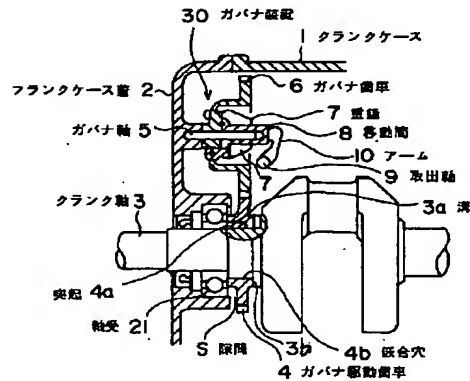
【符号の説明】

- 1 クランクケース  
3 クランク軸

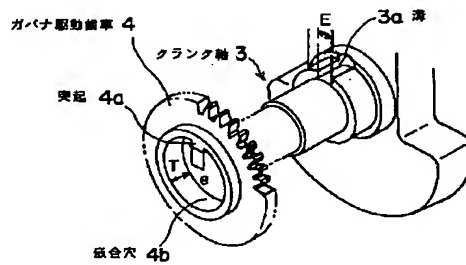
- \* 3 a 溝  
4, 14 ガバナ駆動歯車  
4a, 16a 突起  
4 b 嵌合穴  
5 ガバナ軸  
6 ガバナ歯車  
7 重錘  
8 移動筒  
9 取出軸  
10 アーム  
15 外周歯車  
16 内筒  
21 軸受  
30 ガバナ装置

\*

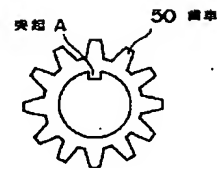
【図1】



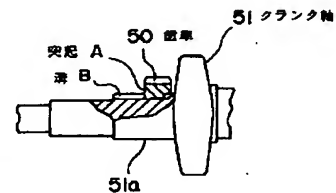
【図2】



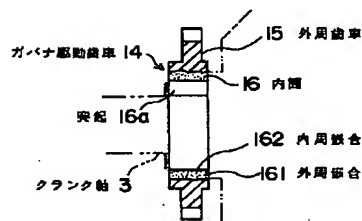
【図5】



【図6】



【図3】



【図4】

